

DE LA TEORIA GEOCÉNTRICA A LA HELIOCÉNTRICA

Para **Aristóteles**, el universo era finito, esférico y perfecto.

El mero hecho de pensar en el universo como en una enorme esfera planteaba inmediatamente una importantísima cuestión: ¿cuál era el centro de la gran esfera celeste, el punto real o imaginario en torno al cual giraba todo el universo?

Para todos los astrónomos, matemáticos y filósofos griegos y alejandrinos observando el cielo, habían llegado a la conclusión de que todos los cuerpos celestes, el Sol, la Luna y las estrellas, giraban a su alrededor con regularidad. Ello les condujo a la teoría según la cual la Tierra, inmóvil en el espacio, se encontraba en el centro del mundo. Una concepción similar lograba explicar de un modo simple y exhaustivo todo el dinamismo celeste, salvando al mismo tiempo la unidad y la perfecta armonía del universo. Los círculos, las esferas y los movimientos circulares eran considerados como otros tantos símbolos de perfección. Por otra parte, a los griegos, por razones religiosas y filosóficas, les repugnaba la idea de que en el universo hubiese elementos inarmónicos, cosas imperfectas.

Pero esta teoría empezó a no satisfacer a algunos astrónomos de aquella época, que lamentaban que no explicase el movimiento anómalo de los planetas. Entre éstos figuraba Heráclides Póntico, discípulo de Platón, quien, estudiando los movimientos de Mercurio y Venus, comprendió claramente que su centro de revolución debía ser el Sol.

La primera verdadera formulación de la teoría heliocéntrica fue debida a **Aristarco de Samos**, astrónomo griego del siglo III a. C. Según esta teoría, todos los planetas, incluida la Tierra, giran alrededor del Sol. Aristarco situó la Tierra entre Venus y Marte; reconoció que la Tierra recorría una órbita completa en un período de un año y aseveró, por último, que el cielo de las estrellas fijas (la bóveda celeste) se encontraba a una distancia del Sol prácticamente infinita. De ahí sacó la conclusión de que en el centro del universo no se encontraba la Tierra sino el Sol, por lo que nuestro planeta no sólo giraba alrededor del astro sino también sobre su propio eje. Significativas, aunque aproximadas, fueron las primeras investigaciones de este extraordinario científico de la antigüedad sobre las distancias entre los cuerpos celestes.

Por tanto, Aristarco ideó y describió con gran agudeza y exactitud lo que actualmente llamamos sistema solar. Su teoría, sin embargo, no convenció a los sabios de su tiempo y fue duramente combatida. Sólo muchos siglos después fue retomada y revalorizada por el científico Copérnico.

Ptolomeo aportó su modelo del Universo: creía que la Tierra estaba inmóvil y ocupaba el centro del Universo, y que el Sol, la Luna, los planetas y las estrellas, giraban a su alrededor. A pesar de ello, trató de resolver geométricamente el gran problema de la retrogradación de los planetas y su aumento de brillo mientras retrogradan. Consiguió constatar todas las efemérides cósmicas, sin embargo el trabajo matemático era de gran complejidad.

En 1543 la teoría geocéntrica enfrentó su primer cuestionamiento serio con la publicación de *De Revolutionibus Orbium Coelestium* de **Copérnico**, que aseguraba que la Tierra y los demás planetas, contrariamente a la doctrina oficial del momento, rotaban alrededor del Sol. Sin embargo, el sistema geocéntrico se mantuvo varios años, ya que el sistema copernicano no ofrecía mejores predicciones de las efemérides cósmicas que el anterior, y además suponía un problema para la filosofía natural, así como para la educación religiosa.

La teoría de Copérnico establecía que la Tierra giraba sobre sí misma una vez al día, y que una vez al año daba una vuelta completa alrededor del Sol. Además afirmaba que la Tierra, en su movimiento rotatorio, se inclinaba sobre su eje (como un trompo). Sin embargo, aún mantenía algunos principios de la antigua cosmología.

El italiano **Galileo Galilei** observó por primera vez, manchas en el sol, cráteres en la luna, los grandes satélites de Júpiter y los anillos de Saturno, que no llegó a distinguir con precisión. Al descubrir las fases del planeta Venus, descubrió experimentalmente que éste giraba alrededor del sol. Este fue el argumento decisivo para confirmar la teoría de Copérnico.

Kepler, después de analizar las observaciones de Tycho Brahe, construyó sus tres leyes en 1609 y 1619, basado en una visión heliocéntrica donde los planetas se mueven en trayectorias elípticas. Usando estas leyes, él era el primer astrónomo en predecir con éxito un tránsito de Venus (cerca del año 1631).

En 1687, Isaac **Newton** ideó su ley de la gravitación universal, que introdujo la gravitación como la fuerza que mantiene a los planetas en órbita, permitiendo que los científicos construyan rápidamente un modelo heliocéntrico plausible para el Sistema Solar. En definitiva, dice que las mismas leyes físicas que rigen en la Tierra, rigen el universo, esto se conoce como Unificación celeste y terrestre. Utilizando la ley de gravitación universal pueden calcularse con precisión las órbitas de todos los planetas del sistema solar, a excepción de Mercurio, cuyo perihelio (punto más cercano de la órbita de un cuerpo celeste alrededor del Sol) tenía una precesión que no puede explicarse mediante las leyes de gravitación de Newton. La precesión del perihelio de Mercurio no pudo ser explicada hasta que en 1915 Albert **Einstein** expuso su Teoría General de la Relatividad.